

3/4

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. März 2001 (01.03.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/14184 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B60T 7/12, 17/22, 13/66

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplerstrasse  
225, D-70567 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/05803

(22) Internationales Anmeldedatum:  
23. Juni 2000 (23.06.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

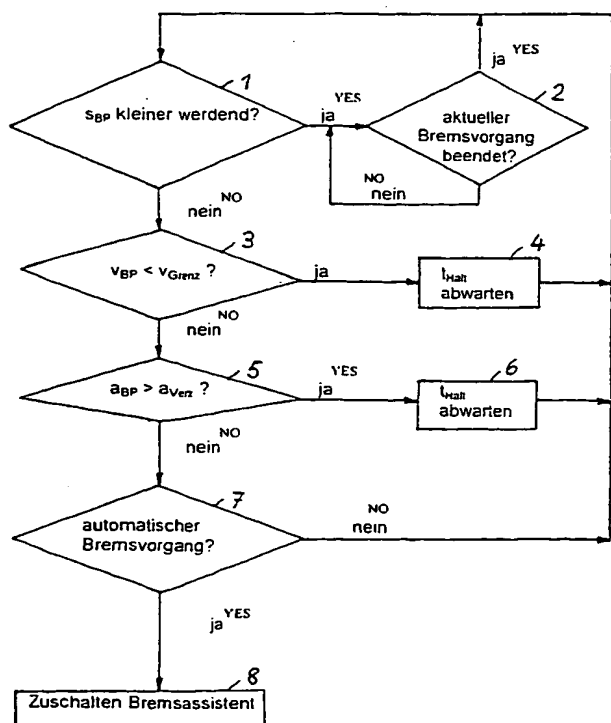
(30) Angaben zur Priorität:  
199 39 817.8 21. August 1999 (21.08.1999) DE

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FUCHS, Alexander  
[DE/DE]; Geislinger Strasse 4, D-71069 Sindelfin-  
gen (DE). KIESEWETTER, Wolfgang [DE/DE];  
Schillerstrasse 35, D-71155 Altdorf (DE). KNOFF,  
Bernd [DE/DE]; Osterfeldstrasse 8, D-73734 Esslingen  
(DE). LAUER, Carsten [DE/DE]; Römer Strasse 56,  
D-70180 Stuttgart (DE). MAACK, Lorenz [DE/DE];  
Bunsenstrasse 42, D-71032 Böblingen (DE). PFEIFLE,  
Eberhard [DE/DE]; Wacholderweg 31, D-73547 Lorch  
(DE). STEINER, Manfred [DE/DE]; Hanflandstrasse 11,  
D-71364 Winnenden (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR CARRYING OUT AN AUTOMATIC BRAKING PROCEDURE IN A VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR DURCHFÜHRUNG EINES AUTOMATISCHEN BREMSVORGANGES IN EINEM  
FAHRZEUG



1...BRAKE PEDAL BECOMING SMALLER?  
2...CURRENT BRAKING PROCEDURE COMPLETED?  
3...V BRAKE PEDAL < V<sub>limit</sub>?  
4...WAIT FOR HOLD  
5...BRAKE PEDAL > DELAY?  
6...WAIT FOR HOLD  
7...AUTOMATIC BRAKING PROCEDURE?  
8...ENGAGE BRAKING ASSISTANT

(57) Abstract: The invention relates to a method for carrying out an automatic braking procedure in a vehicle during which a state variable for describing driver reactions and/or events occurring outside of the vehicle are detected by a sensor. This state variable is compared to a reference value and, when the reference value is exceeded, a brake pressure is automatically generated which is greater than the pressure generated at a corresponding position of the brake pedal. In order to increase the operational reliability, the automatic generation of brake pressure is interrupted for a determined hold time in case the state variable detected by the sensor is located outside of a permissible range of tolerance.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zur Durchführung eines automatischen Bremsvorganges in einem Fahrzeug wird über einen Sensor eine Zustandsgrösse zur Beschreibung von Fahrerreaktionen und/oder Ereignissen ausserhalb des Fahrzeuges erfasst, mit einem Referenzwert verglichen und bei Überschreitung des Referenzwertes selbsttätig ein höherer als der Bremspedalstellung entsprechender Bremsdruck erzeugt. Um die Zuverlässigkeit zu erhöhen, wird die selbsttätige Erzeugung von Bremsdruck für eine bestimmte Haltezeit ausgesetzt, falls die sensorisch erfasste Zustandsgrösse ausserhalb eines zulässigen Toleranzbereiches liegt.

FP03-0212

-00 EP-IT

04.1.30

SEARCH REPORT

WO 01/14184 A1



(74) Anwälte: WEISS, Klaus usw.: DaimlerChrysler AG,  
Intellectual Property Management, FTP - C106, 70546  
Stuttgart (DE).

Veröffentlicht:

-- Mit internationalem Recherchenbericht.

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.*

Verfahren zur Durchführung eines automatischen Bremsvorganges  
in einem Fahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Durchführung eines automatischen Bremsvorganges in einem Fahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es sind automatische Bremssysteme bekannt, die in Abhängigkeit einer Panikbewegung des Fahrers einen automatischen Bremsvorgang mit einem höheren als der Bremspedalstellung entsprechenden Bremsdruck auslösen. Die Panikbewegung des Fahrers wird üblicherweise anhand der Bremspedalgeschwindigkeit detektiert, wobei eine Panikbewegung für den Fall angenommen wird, daß die Pedalgeschwindigkeit einen Referenzwert überschreitet. In diesem Fall wird davon ausgegangen, daß der Fahrer eine höhere Bremskraft wünscht, als er aktuell über die Betätigung des Bremspedales vorgibt.

Derartige Systeme, die unter dem Oberbegriff „Bremsassistent“ bekannt sind, sind beispielsweise in den Druckschriften DE 44 22 664 A1, DE 196 29 229 A1 und DE 196 41 470 A1 beschrieben worden.

Der Bremsassistent bleibt in der Regel so lange zugeschaltet, bis eine der Bremspedal-Zustandsgrößen den Referenzwert wieder unterschreitet, beispielsweise, indem der Fahrer die Bremspedalposition zurücknimmt, das Bremspedal vollständig freigibt, oder zumindest die Bremspedalkraft verringert. In diesem Fall wird davon ausgegangen, daß eine Verringerung der Bremskraft

auf einen Wert, welcher der aktuellen Bremspedalstellung entspricht, vom Fahrer gewünscht ist.

Die Fahrerreaktionen, die zur Auslösung eines automatischen Bremsvorganges untersucht werden, werden über Sensoren erfaßt, wobei die Gefahr besteht, daß bauartbedingte Signalverfälschungen der Sensoren oder falsche Signale als Folge von Sensorfehlern zu einer verfrühten oder verspäteten oder aber zu gar keiner Auslösung des Bremsassistenten führen können. Insbesondere bei Verwendung eines einen Widerstandspotentiometer enthaltenden Sensors zur Erfassung des Bremspedalweges können bauartbedingte Schleiferübergangswiderstände auftreten, die am Eingang eines Steuer- oder Regelgerätes des Fahrzeugs zu Signaleinbrüchen führen können, welche aber üblicherweise innerhalb kurzer Zeit wieder ausgeglichen werden, so daß am Steuergerät ein korrekter Signalwert anliegt. Das Wiederansteigen des Signals nach dem Einbruch kann jedoch im Steuergerät als Panikbremsung interpretiert werden und zur Auslösung eines automatischen, gleichwohl unerwünschten Bremsvorganges führen.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein zuverlässig funktionierendes, automatisches Bremssystem anzugeben.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Gemäß dem neuartigen Verfahren zur Durchführung eines automatischen Bremsvorganges in einem Fahrzeug ist vorgesehen, daß für den Fall, daß eine sensorisch erfaßte Zustandsgröße außerhalb eines zulässigen Toleranzbereiches liegt, die Auslösung des automatischen Bremsvorganges für einen bestimmten Zeitraum verhindert wird, wobei der Referenzwert, welcher der Auslösung des automatischen Bremsvorganges zugrunde liegt, zweckmäßig außerhalb des für die Aussetzung zu berücksichtigenden Toleranzbe-

reiches liegt. Dadurch wird der Vorteil erzielt, daß Fehlfunktionen des Sensors zur Erfassung der Zustandsgröße zur Beschreibung der Fahrerreaktion bzw. des Ereignisses zur Auslösung des Bremsassistenten erkannt werden können, indem zunächst ein für die Auslösung des Bremsassistenten nicht relevanter Wert detektiert wird, welcher jedoch in einem ungewöhnlichen bzw. ausgezeichneten Wertebereich liegt, und anschließend die Auslösung des automatischen Bremsvorganges für einen bestimmten Zeitraum unterbunden wird. Innerhalb dieses Zeitraumes erfolgt eine Unterdrückung des automatischen Bremsvorganges auch für den Fall, daß die sensorisch erfaßten Zustandsgrößen die Auslösekriterien für die Erzeugung zusätzlicher Bremskraft erfüllen. Es ist dadurch sichergestellt, daß bei einer Signalstörung, welche insbesondere einen Abfall des Signalwerts zur Folge hat, sich eine Tot- bzw. Haltezeit anschließt, innerhalb der ohne Auslösung des automatischen Bremsvorganges das Signal auf seinen korrekten Wert wieder ansteigen kann. Nach Ablauf der Totzeit kann der automatische Bremsvorgang eingeleitet werden, sofern die hierfür relevanten Bedingungen erfüllt sind.

Gemäß dem neuen Verfahren wird ein markanter Zeitpunkt anhand eines außerhalb des zulässigen Toleranzbereiches liegenden Signalwertes identifiziert. An diesen markanten Zeitpunkt schließt sich die Haltezeit an, innerhalb der eine Auslösung des automatischen Bremsvorganges nicht möglich ist.

Gemäß einer zweckmäßigen Ausführung wird als zu untersuchende Zustandsgröße für die Auslösung des automatischen Bremsvorganges eine den Zustand des Bremspedals beschreibende Größe ermittelt, insbesondere die Bremspedalposition, die Bremspedalpositionsänderung und/oder die Bremspedalgeschwindigkeitsänderung. Bei Berücksichtigung der Bremspedalzustandsgrößen sowohl auf Lage-, Geschwindigkeits- als auch Beschleunigungsebene kann eine abgestufte Strategie realisiert

werden, indem chronologisch aufeinanderfolgend zunächst der Wertebereich auf Lageebene, anschließend auf Geschwindigkeitsebene und schließlich auf Beschleunigungsebene untersucht wird.

Auf Lageebene wird hierbei bevorzugt der Sensorwert dahingehend untersucht, ob die Bremspedalposition kleiner wird bzw. in Richtung ihrer Ausgangsstellung zurückgeht. Sofern dies der Fall ist, wird die Zuschaltung automatischen Bremsdruckes solange unterbunden, bis der aktuell andauernde Bremsvorgang abgeschlossen ist. Der Rückgang des Bremspedals kann zwar grundsätzlich auch über die Bremspedalgeschwindigkeit festgestellt werden, es kann jedoch insbesondere im Bereich sehr kleiner Pedalgeschwindigkeiten vorteilhaft sein, die Änderung der Pedalstellung auf Lageebene zu detektieren, da in dem kleinen Geschwindigkeitsbereich die Untersuchung der Bremspedalposition präzisere Ergebnisse liefert als die Untersuchung der aus der Pedalposition abgeleiteten Geschwindigkeit.

Die automatische Bremsdruckerzeugung kann bis zu einem erneuten Ansteigen der Bremspedalposition ausgesetzt werden, wobei sowohl ein Rückgehen der Bremspedalposition bis zur unbelasteten Ausgangsstellung als auch ein erneutes Ansteigen aus einer Teilbremsstellung heraus möglich ist.

Zweckmäßig wird auf Geschwindigkeitsebene untersucht, ob die Bremspedalgeschwindigkeit einen zugeordneten Grenzwert unterschreitet, wobei als Grenzwert ein negativer Wert vorgegeben werden kann. Ist dies der Fall, wird die automatische Erzeugung von Bremsdruck vorteilhaft für eine vorgegebene oder ermittelte, konstante Haltezeit ausgesetzt. Die Untersuchung auf Geschwindigkeitsebene mit Vorgabe eines negativen Grenzwertes ermöglicht es, einen Signaleinbruch zu erkennen und anschließend die Auslösung der automatischen Bremsdruckerzeugung zu sperren, wodurch der Zeitraum, in welchem nach dem Signaleinbruch der

Signalwert wieder stark auf den korrekten Wert ansteigt, für die Auslösung des automatischen Bremsvorganges ausgeblendet wird.

Der Geschwindigkeitsgrenzwert kann in der Weise gewählt werden, daß eine eindeutige Identifizierung eines Fehlsignals möglich ist bzw. eine Unterscheidung zu einer realen Rückwärtsbewegung des Bremspedals gegeben ist. Aber auch für den Fall, daß der Geschwindigkeitsgrenzwert innerhalb des vom Bremspedal zu erreichenden Geschwindigkeits-Wertebereiches liegt, führt eine Sperrung der automatischen Bremsdruckerzeugung zu keinen unerwünschten Ergebnissen, weil auch eine reale Rückwärtsbewegung zumindest innerhalb des darauf folgenden, in der Regel klein gewählten Haltezeitraumes keine Auslösung des automatischen Bremsvorganges erwarten läßt.

In bevorzugter Fortbildung des erfinderischen Verfahrens wird auch die Bremspedalverzögerung auf Überschreitung eines zugeordneten Verzögerungsgrenzwertes untersucht. Nimmt die Pedalgeschwindigkeit innerhalb eines betrachteten Zeitraumes um einen größeren Wert ab als durch den Verzögerungsgrenzwert als zulässig vorgegeben wird, so liegt der Sensorwert außerhalb eines zulässigen Wertebereiches und es wird die automatische Zuschaltung von Bremsdruck für einen gegebenen oder ermittelten Zeitraum verhindert.

Weitere Vorteile und zweckmäßige Ausführungsformen sind den weiteren Ansprüchen, der Figurenbeschreibung und der Zeichnung zu entnehmen, die ein Ablaufdiagramm zur Durchführung eines automatischen Bremsvorganges zeigt.

Das in der Figur dargestellte Ablaufdiagramm zeigt ein Verfahren zur Feststellung von fehlerhaften Sensorwerten oder bauartbedingten Abweichungen in Sensorwerten eines Fahrzeug-

Bremssystem, welches über ein konventionell zu bedienendes Bremspedal ansteuerbar ist und darüberhinaus ein System zur automatischen Erzeugung von Bremsdruck in Notfallsituationen (Bremsassistent), das insbesondere einen höheren als der Bremspedalstellung entsprechenden Bremsdruck generiert, umfaßt. Über die Sensoren des Bremssystems können Fahrerreaktionen, insbesondere die Bremspedalposition bzw. -geschwindigkeit, und/oder externe Ereignisse außerhalb des Fahrzeugs erfaßt und der Entscheidung zugrunde gelegt werden, ob eine Zuschaltung des Bremsassistenten erforderlich ist, wobei üblicherweise nur in Situationen zugeschaltet wird, in denen eine höhere Bremskraft benötigt wird als es der aktuellen, vom Fahrer erzeugten Bremspedalstellung entspricht. Als Kriterium zur Auslösung des Bremsassistenten kann die Bremspedalgeschwindigkeit, aber auch die Abnahme der Gaspedalposition, die Geschwindigkeit des Wechsels des Fahrerfußes von Gaspedal zu Bremspedal oder aber außerhalb des Fahrzeug liegende Ereignisse wie zum Beispiel Abstand und Relativgeschwindigkeit zu anderen Fahrzeugen berücksichtigt werden, wobei das gezeigte Ablaufschema in ein Abstands- und Geschwindigkeits-Regelsystem integriert werden kann.

Gemäß dem Ablaufdiagramm wird in einem Verfahrensschritt 1 zunächst untersucht, ob die Bremspedalposition  $s_{BP}$  im Vergleich zu einem zuvor durchlaufenen Zyklus abnimmt. Sofern dies der Fall ist, wird der Ja-Verzweigung entsprechend zum Verfahrensschritt 2 fortgefahren. Andernfalls wird der Nein-Verzweigung entsprechend der Verfahrensschritt 3 angesteuert.

Es kann gegebenenfalls zweckmäßig sein, im Verfahrensschritt 1 bzw. 2 zusätzlich die Position eines Bremslichtschalters sowie die Position eines Löseschalters, welcher die Funktion hat, den automatischen Bremsassistenten abzuschalten, sobald das Bremspedal aus einer Betätigungsstellung heraus einen Löseweg in Richtung Ausgangsstellung zurücklegt, zu berücksichtigen. Ins-



besondere über die Stellung des Löseschalters kann festgestellt werden, ob ein vom Fahrer ausgelöster Bremsvorgang stattfindet. In diesem Fall wird in zyklischen Wiederholungen die Abfrage gemäß Verfahrensschritt 1 gestartet, ob die Bremspedalposition  $s_{BP}$  im Vergleich zum vorausgegangenen Zyklus einen kleineren Wert einnimmt, das Bremspedal also gelöst wird. Durch Berücksichtigung der Position des Löseschalters und/oder gegebenenfalls des Bremslichtschalters kann Beginn und Ende eines aktuell stattfindenden Bremsvorganges festgestellt werden.

Sofern im Verfahrensschritt 1 während eines aktuellen Bremsvorganges eine kleiner werdende Bremspedalposition  $s_{BP}$  festgestellt wird, wird zum Verfahrensschritt 2 verzweigt, der eine auf die Zeitdauer des aktuellen Bremsvorganges beschränkte Haltefunktion darstellt. Gemäß Verfahrensschritt 2 wird in zyklischen Wiederholungen die Abfrage gestartet, ob der aktuell stattfindende Bremsvorgang beendet ist. Nach Beendigung des Bremsvorganges wird der Ja-Verzweigung entsprechend wieder zum Verfahrensschritt 1 zurückgekehrt, der Verfahrensablauf beginnt von neuem.

Falls im Verfahrensschritt 1 festgestellt worden ist, daß die Bremspedalposition nicht kleiner geworden ist, sondern einer monoton steigenden Funktion folgt und im Vergleich zum vorausgegangenen Zyklus den gleich hohen oder einen größeren Wert einnimmt, wird der Nein-Verzweigung entsprechend zum Verfahrensschritt 3 fortgefahren. Die im Verfahrensschritt 1 festgestellte, monoton ansteigende Funktion bedeutet, daß entweder das Bremspedal unbetätigt ist, ( $s_{BP} = 0$ ) oder, daß das Fahrzeug sich inmitten eines Bremsvorganges mit unveränderter oder zunehmender Bremspedalposition befindet. In diesem Zustand ist die Aktivierung des Bremsassistenten grundsätzlich jederzeit möglich, soweit keine sonstigen, der Aktivierung entgegenstehenden Hinderungsgründe vorliegen.

Im Verfahrensschritt 3 wird abgefragt, ob die Bremspedalgeschwindigkeit  $v_{BF}$  einen Grenzwert  $v_{Grenz}$  unterschreitet. Falls dies zutrifft, wird der Ja-Verzweigung entsprechend zum Verfahrensschritt 4 fortgefahren, gemäß dem die Aktivierung des Bremsassistenten für die Zeitdauer  $t_{Halt}$  ausgesetzt wird. Nach Ablauf der Zeitdauer  $t_{Halt}$  wird zum Verfahrensschritt 1 zurückgekehrt und das Ablaufschema erneut durchlaufen, wobei eine erneute Überprüfung gestartet wird, ob Hinderungsgründe für die Zuschaltung des Bremsassistenten vorliegen.

Die Überprüfung der Bremspedalgeschwindigkeit  $v_{BF}$  im Hinblick auf Unterschreitung der vorgegebenen Grenzgeschwindigkeit  $v_{Grenz}$  dient dem Zweck festzustellen, ob auf der Ebene eines die Pedalgeschwindigkeit  $v_{BF}$  repräsentierenden Sensorsignals ein Signaleinbruch vorliegt. Die Ursache eines derartigen Signaleinbruchs kann sowohl in einer realen Rückwärtsbewegung des Bremspedales liegen als auch in einem bauartbedingten Verhalten des Sensors, beispielsweise durch einen plötzlich auftretenden Übergangswiderstand am Widerstandspotentiometer eines die Bremspedalstellung messenden Membranwegsensors bedingt sein. In beiden Fällen wird, sofern der Signaleinbruch so groß geworden ist, daß die Grenzgeschwindigkeit  $v_{Grenz}$  unterschritten wird, der Ja-Verzweigung des Verfahrensschrittes 3 entsprechend im Verfahrensschritt 4 die Haltezeit  $t_{Halt}$  abgewartet, bevor weitere Aktionen durchgeführt werden. Insbesondere im Falle eines Signaleinbruches als Folge eines Sensorproblems wird dadurch verhindert, daß der auf den Signaleinbruch folgende rapide Signalanstieg zu einer Fehlauslösung des Bremsassistenten führt. Nach dem Ablauf der Haltezeit  $t_{Halt}$ , welche üblicherweise auf eine Größenordnung von etwa 120 msec festgelegt wird, ist im Fall eines sensorbedingten Signaleinbruches der Wiederanstieg des Signals bereits abgeschlossen.

Über die Grenzggeschwindigkeit  $v_{\text{Grenz}}$  des Verfahrensschrittes 3 kann eine Unterscheidung zwischen einer tatsächlichen, positiven Bremspedalgeschwindigkeit, die zu einem Auslösen des Bremsassistenten führt, und einem sensorbedingten Fehlsignal getroffen werden. Der Bremsassistent wird üblicherweise ausgelöst, wenn die tatsächliche Bremspedalgeschwindigkeit  $v_{\text{BP}}$  einen positiven Referenzwert überschreitet, die Bremspedalposition also mit mindestens der dem Referenzwert entsprechenden Geschwindigkeit zunimmt. Die der Abfrage in Schritt 3 zugrundeliegende Grenzggeschwindigkeit  $v_{\text{Grenz}}$  nimmt dagegen einen negativen Wert ein, um klarzustellen, daß die Pedalrücknahmegeschwindigkeit gemessen und ausgewertet wird, und unterscheidet sich insofern von der positiven Referenzgeschwindigkeit. Für die Grenzggeschwindigkeit und die Referenzgeschwindigkeit werden unterschiedliche, sich nicht überschneidende Bereiche festgelegt.

Sofern im Verfahrensschritt 3 festgestellt wird, daß der Sensorwert der Pedalgeschwindigkeit  $v_{\text{BP}}$  die zugeordnete Grenzggeschwindigkeit  $v_{\text{Grenz}}$  nicht unterschreitet, wird der Nein-Verzweigung entsprechend zum Verfahrensschritt 5 fortgefahren, in welchem eine Überprüfung auf Beschleunigungsebene durchgeführt wird.

Im Verfahrensschritt 5 wird ein die Bremspedalverzögerung  $a_{\text{BP}}$  repräsentierender Signalwert auf Überschreitung eines vorgegebenen Verzögerungsgrenzwertes  $a_{\text{Verz}}$  überprüft. Mit Hilfe dieser Überprüfung sollen sensorbedingte Signaleinbrüche, welche eine sehr kurze Zeitdauer haben und auf eine Störstelle zurückzuführen sind, detektiert werden. Eine Überprüfung auf Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsebene kann erforderlich werden, um geringfügige, kurze Störungen, welche gleichwohl in der Lage sind, den Bremsassistenten auszulösen, zu erfassen. Derartige Störungen können aufgrund kurzer Zeitdauer und geringer Ampli-

tude auf Lage- oder Geschwindigkeitsebene nicht mit der erforderlichen Sicherheit erfaßt werden.

Sofern im Verfahrensschritt 5 festgestellt wird, daß der Signalwert der Bremspedalverzögerung  $a_{BF}$  den zugeordneten Grenzwert  $a_{Verz}$  übersteigt, kann eine Signalstörung vorliegen und es wird der Ja-Verzweigung entsprechend zum Verfahrensschritt 6 fortgefahren, in welchem vor Rückkehr zum Verfahrensschritt 1 eine vorgegebene oder in Abhängigkeit aktueller Größen berechnete Haltezeit  $t_{Halt}$  abgewartet wird, so daß während des Zeitraums der Haltezeit  $t_{Halt}$  die Zuschaltung des Bremsassistenten blockiert ist.

Das Verzögerungskriterium spricht bei fast jedem Bremsvorgang an, sobald gegen Ende der Bremspedalbetätigung die Pedalgeschwindigkeit abnimmt. In dieser Phase ist eine Zuschaltung des Bremsassistenten aber üblicherweise ohnehin nicht zu erwarten, so daß die temporäre Sperrung des Bremsassistenten gemäß der Verzweigung von Verfahrensschritt 5 nach Verfahrensschritt 6 ohne negative Auswirkungen bleibt.

Falls der Sensorwert der Bremspedalverzögerung  $a_{BF}$  den zugeordneten Grenzwert  $a_{Verz}$  nicht überschreitet, wird der Nein-Verzweigung des Verfahrensschrittes 5 entsprechend zum Verfahrensschritt 7 fortgefahren, in welchem die Kriterien für die Zuschaltung des Bremsassistenten abgefragt werden. Als Kriterien können sowohl Zustandsgrößen innerhalb des Fahrzeuges, beispielsweise die positive Bremspedalgeschwindigkeit, als auch Zustandsgrößen außerhalb des Fahrzeugs, beispielsweise Abstand und Relativgeschwindigkeit zu vorausseilenden Fahrzeugen, berücksichtigt werden. Sind die entsprechenden Kriterien erfüllt, wird der Ja-Verzweigung entsprechend zum Verfahrensschritt 8 fortgefahren, gemäß dem der Bremsassistent zugeschaltet wird und ein automatischer Bremsvorgang mit einem höheren als der

Bremspedalstellung entsprechenden Bremsdruck durchgeführt wird. Andernfalls wird der Nein-Verzweigung entsprechend zum Verfahrensschritt 1 zurückgekehrt.

Es kann gegebenenfalls zweckmäßig sein, das dargestellte Verfahren während eines bereits aktivierten automatischen Bremsvorganges zu durchlaufen und die Bremsdruckerzeugung zu unterbrechen, falls eine der untersuchten Zustandsgrößen außerhalb des zulässigen Toleranzbereiches liegt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Durchführung eines automatischen Bremsvorganges in einem Fahrzeug, wobei über einen Sensor eine Zustandsgröße zur Beschreibung von Fahrerreaktionen und/oder Ereignissen außerhalb des Fahrzeugs erfaßt, mit einem Referenzwert verglichen und bei Überschreitung des Referenzwerts selbsttätig ein höherer als der Bremspedalstellung entsprechender Bremsdruck erzeugt wird,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die selbsttätige Erzeugung von Bremsdruck für eine bestimmte Haltezeit ausgesetzt wird, falls die sensorisch erfaßte Zustandsgröße ( $s_{BF}$ ,  $v_{BF}$ ,  $a_{BF}$ ) außerhalb eines zulässigen Toleranzbereiches liegt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß als Zustandsgröße eine den Zustand des Bremspedals beschreibende Größe ( $s_{BF}$ ,  $v_{BF}$ ,  $a_{BF}$ ) berücksichtigt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß als Zustandsgröße die Bremspedal-Positionsänderung ( $v_{BF}$ ) berücksichtigt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die selbsttätige Erzeugung von Bremsdruck ausgesetzt wird, falls die Bremspedal-Positionsänderung ( $v_{BF}$ ) einen zugeordneten Grenzwert ( $v_{Grenz}$ ) unterschreitet.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß als Zustandsgröße die Bremspedal-Geschwindigkeitsänderung ( $a_{BF}$ ) berücksichtigt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die selbsttätige Erzeugung von Bremsdruck ausgesetzt wird, falls die Bremspedal-Geschwindigkeitsänderung ( $a_{BF}$ ) einen zugeordneten Grenzwert ( $a_{Grenz}$ ) überschreitet.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß die selbsttätige Bremsdruckerzeugung für die Dauer eines laufenden Bremsvorganges verhindert wird, falls die Bremspedalposition ( $s_{BF}$ ) zurückgeht.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Haltezeit ( $t_{Halt}$ ), innerhalb der die automatische Zuschaltung von Bremsdruck verhindert ist, auf einen konstanten

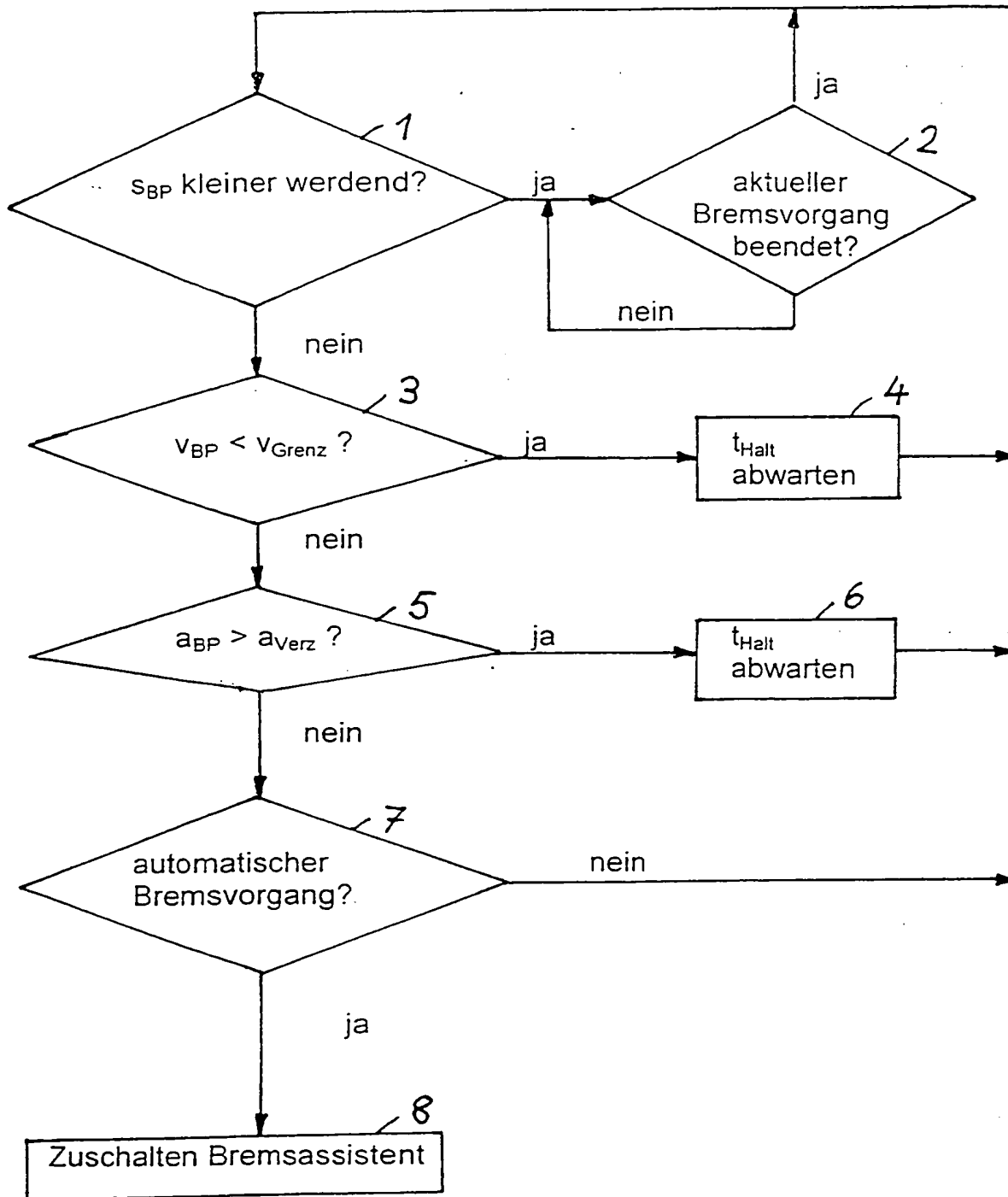
Zeitraum befristet ist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß eine Zuschaltung der selbsttätigen Bremsdruckerzeugung erst  
möglich ist, nachdem ein Bremslichtschalter im Fahrzeug passiv  
geschaltet worden ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß eine Zuschaltung der selbsttätigen Bremsdruckerzeugung erst  
möglich ist, nachdem ein Löseschalter zur Erfassung einer Betä-  
tigung des Bremspedals passiv geschaltet worden ist.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der automatische Bremsvorgang nach Ablauf der Haltezeit  
( $t_{\text{Halt}}$ ) wieder aufgenommen wird.





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No

PCT/EP 00/05803

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60T7/12 B60T17/22 B60T13/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 197 22 532 A (ITT MFG ENTERPRISES) 3 December 1998 (1998-12-03) column 7, line 58 -column 10, line 28; figures 1-3	1,2,5,6, 9,10
A	US 5 669 676 A (SIEGFRIED RUMP) 23 September 1997 (1997-09-23) the whole document	1,9
A	US 5 720 532 A (MANFRED STEINER) 24 February 1998 (1998-02-24) the whole document	1
A	US 5 535 123 A (SIEGFRIED RUMP) 9 July 1996 (1996-07-09) the whole document	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 November 2000

Date of mailing of the international search report

13/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hartevelde, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/05803

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19722532 A	03-12-1998	NONE	
US 5669676 A	23-09-1997	DE 4438966 C FR 2726240 A GB 2295209 A,B IT RM950653 A JP 2767573 B JP 8207725 A	21-12-1995 03-05-1996 22-05-1996 30-04-1996 18-06-1998 13-08-1996
US 5720532 A	24-02-1998	DE 19503202 C FR 2730205 A GB 2297591 A,B IT RM960066 A JP 2762355 B JP 8239030 A	04-04-1996 09-08-1996 07-08-1996 31-07-1997 04-06-1998 17-09-1996
US 5535123 A	09-07-1996	DE 4338068 C FR 2712246 A GB 2283546 A,B IT RM940719 A,B JP 2727165 B JP 7156786 A	16-03-1995 19-05-1995 10-05-1995 08-05-1995 11-03-1998 20-06-1995

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Ikonales Aktenzeichen

PCT/EP 00/05803

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60T7/12 B60T17/22 B60T13/66

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 197 22 532 A (ITT MFG ENTERPRISES) 3. Dezember 1998 (1998-12-03) Spalte 7, Zeile 58 - Spalte 10, Zeile 28; Abbildungen 1-3 ---	1,2,5,6, 9,10
A	US 5 669 676 A (SIEGFRIED RUMP) 23. September 1997 (1997-09-23) das ganze Dokument ---	1,9
A	US 5 720 532 A (MANFRED STEINER) 24. Februar 1998 (1998-02-24) das ganze Dokument ---	1
A	US 5 535 123 A (SIEGFRIED RUMP) 9. Juli 1996 (1996-07-09) das ganze Dokument -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. November 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/11/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Harteveld, C

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/05803

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19722532 A	03-12-1998	KEINE	
US 5669676 A	23-09-1997	DE 4438966 C	21-12-1995
		FR 2726240 A	03-05-1996
		GB 2295209 A, B	22-05-1996
		IT RM950653 A	30-04-1996
		JP 2767573 B	18-06-1998
		JP 8207725 A	13-08-1996
US 5720532 A	24-02-1998	DE 19503202 C	04-04-1996
		FR 2730205 A	09-08-1996
		GB 2297591 A, B	07-08-1996
		IT RM960066 A	31-07-1997
		JP 2762355 B	04-06-1998
		JP 8239030 A	17-09-1996
US 5535123 A	09-07-1996	DE 4338068 C	16-03-1995
		FR 2712246 A	19-05-1995
		GB 2283546 A, B	10-05-1995
		IT RM940719 A, B	08-05-1995
		JP 2727165 B	11-03-1998
		JP 7156786 A	20-06-1995